**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti**

**Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi**

**Tehnologia Informaţiei**

# FIŞA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

| | |
|---|---|
| 1.1 Instituţia de învăţământ superior | **Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti** |
| 1.2 Facultatea | **Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei** |
| 1.3 Departamentul | **Electronică Aplicată şi Ingineria Informaţiei** |
| 1.4 Domeniul de studii | Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale |
| 1.5 Ciclul de studii | Licenţă |
| 1.6 Specializarea | Electronică aplicată |

## 2. Date despre disciplină

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.1 Denumirea disciplinei (ro)<br>(en) | | | | Matematici speciale | | | |
| 2.2 Titularul activităţilor de curs | | | | Lect. Dr. Alexandru Negrescu | | | |
| 2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator | | | | Colaborator Alexandra Teodor/As. Medeea Morariu | | | |
| 2.4 Anul de studiu | 1 | 2.5 Semestrul | 2 | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Ob |
| 2.8 Tipul disciplinei | | F | 2.9 Codul disciplinei | 04.F.02.O.009 | | 2.10 Tipul de notare | Nota |

## 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităţilor didactice)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 4 | Din care: 3.2 curs | 3 | 3.3 seminar/laborator | 1 |
| 3.4 Total ore din planul de învăţământ | 56 | Din care: 3.5 curs | 42 | 3.6 seminar/laborator | 14 |
| Distribuţia fondului de timp: | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe<br>Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate<br>Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri | | | | | 54 |
| Tutorat | | | | | 10 |
| Examinări | | | | | 5 |
| Alte activităţi (dacă există): | | | | | 0 |

| | |
|---|---|
| 3.7 Total ore studiu individual | 69.00 |
| 3.8 Total ore pe semestru | 125 |
| 3.9 Numărul de credite | 5 |

## 4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 4.1 de curriculum | Cunoştinţe de algebră, analiză matematică şi geometrie, conform programei de bacalaureat şi a celei de admitere la facultate.<br>Cursurile de „Analiză matematică” şi „Algebră liniară, geometrie analitică şi diferenţială”. |
| 4.2 de rezultate ale învăţării | - |

**5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice** (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 5.1 Curs | Amfiteatru pentru curs de aprox. 150 de locuri, dotat cu tablă şi videoproiector. |
| 5.2 Seminar/ Laborator/Proiect | Sală pentru seminar de aprox. 30 de locuri, dotată cu tablă. |

**6. Obiectiv general** *(Se referă la intenţiile profesorilor pentru studenţi, la ceea ce studenţii vor fi învăţaţi în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului ştiinţific abordat, precum şi la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învăţământ al specializării studiate etc.)*

„Matematicile speciale” reprezintă una dintre disciplinele de bază care introduc noţiuni şi tehnici fundamentale utilizate în modelarea matematică a problemelor inginereşti. Se prezintă noţiuni fundamentale de ecuaţii diferenţiale, ecuaţii cu derivate parţiale, ecuaţiile fizicii matematice, analiză complexă şi transformări integrale (Fourier, Laplace), cu accent pe dezvoltarea gândirii. Cu ajutorul cunoştinţelor dobândite la acest curs se pot explica şi interpreta rezultatele proceselor specifice domeniului de specialitate. De exemplu, studiul anumitor circuite electrice se reduce la rezolvarea unor sisteme de ecuaţii diferenţiale liniare. Mai departe, transformarea Laplace reduce rezolvarea unui sistem de ecuaţii diferenţiale la cea a unui sistem de ecuaţii algebrice. Apoi, transformarea Fourier permite o trecere sistematică de la semnale în timp la spectrele lor frecvenţiale şi invers şi exemplele în acest sens pot continua.

**7. Competenţe** *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoştinţe, aptitudini şi abilităţi personale, sociale şi/sau metodologice în situaţii de muncă sau de studiu şi pentru dezvoltarea profesională şi personală. Reflectă cerinţele angajatorilor.)*

| | |
|---|---|
| **Specifice** | • Înţelegerea conceptelor fundamentale necesare pentru modelarea şi rezolvarea problemelor inginereşti şi a fenomenelor dinamice din domeniul electronicii, telecomunicaţiilor şi tehnologiilor informaţionale.<br>• Aplicarea ecuaţiilor diferenţiale şi a celor cu derivate parţiale în analiza sistemelor dinamice şi simularea proceselor tehnice şi informatice specifice domeniului.<br>• Utilizarea analizei complexe şi a transformărilor integrale pentru trecerea sistematică între domeniul timp şi domeniul frecvenţă, optimizarea algoritmilor şi procesarea semnalelor şi a datelor în aplicaţii inginereşti.<br>• Dezvoltarea gândirii abstracte şi a raţionamentului logic, necesare pentru formularea, analiza şi implementarea soluţiilor matematice complexe în proiecte tehnice, sisteme electronice şi aplicaţii software. |
| **Transversale (generale)** | • Deprinderea metodelor optime de învăţare, îmbinarea rezultatelor teoretice şi obişnuinţa lucrului în echipă.<br>• Învăţarea modului de susţinere a unei idei şi de ducere a unei polemici ştiinţifice.<br>• Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii, pentru a asigura reputaţia profesiei.<br>• Conştientizarea nevoii de formare continuă; utilizarea eficientă a resurselor şi tehnicilor de învăţare, pentru dezvoltarea personală şi profesională. |

**8. Rezultatele învăţării** *(Sunt enunţuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învăţării reflectă realizările studentului şi mai puţin intenţiile profesorului. Rezultatele învăţării informează studenţii despre ceea ce se aşteaptă de la ei din punct de vedere al performanţei, pentru a obţine notele şi creditele dorite. Sunt definite în termeni concreţi, folosind verbe similare exemplelor de mai jos şi indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învăţării vor fi astfel redactate încât să fie evidenţiată clar relaţia faţă de competenţele definite la punctul 7.)*

| | |
|---|---|
| **Cunoştinţe** | *Rezultatul asimilării de informaţii prin învăţare. Cunoştinţele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii şi practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice şi/sau faptice.*<br>• Explică noţiuni specifice domeniului.<br>• Exemplifică noţiunile studiate.<br>• Corelează intradisciplinar şi interdisciplinar noţiunile studiate.<br>• Recunoaşte noţiunile studiate în procesele din cadrul disciplinelor de specialitate.<br>• Compară anumite noţiuni studiate, evidenţiind asemănări şi deosebiri. |
| **Aptitudini** | *Capacitatea de a aplica cunoştinţe şi de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini şi a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive şi creative) sau practice (implicând dexteritate manuală şi utilizarea de metode, materiale, unelte şi instrumente).*<br>• Selectează şi grupează informaţii relevante într-un context dat.<br>• Aplică teoria studiată în rezolvarea aplicaţiilor.<br>• Utilizează argumentat rezultate specifice în vederea rezolvării de probleme.<br>• Combină diverse metode şi argumente pentru a rezolva probleme.<br>• Creează un text ştiinţific.<br>• Interpretează din punct de vedere matematic o problemă practică.<br>• Interpretează din punct de vedere practic o problemă matematică, acolo unde este cazul.<br>• Identifică mai multe abordări pentru rezolvarea unei probleme, acolo unde este cazul, şi propune planuri de rezolvare.<br>• Formulează concluzii în urma aplicării noţiunilor studiate.<br>• Anticipează etapele/modurile de rezolvare. |
| **Responsabilitate şi autonomie** | *Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom şi responsabil cunoştinţele şi aptitudinile sale.*<br>• Selectează surse bibliografice potrivite şi le analizează.<br>• Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate.<br>• Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învăţare.<br>• Manifestă colaborare cu ceilalţi colegi şi cadre didactice în desfăşurarea activităţilor didactice.<br>• Demonstrează autonomie în organizarea situaţiei/contextului de învăţare sau a situaţiei problemă de rezolvat.<br>• Promovează/contribuie prin soluţii noi, aferente domeniului de specialitate, pentru a îmbunătăţi calitatea vieţii sociale.<br>• Analizează şi interpretează oportunităţi de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate.<br>• Demonstrează abilităţi de management al situaţiilor din viaţa reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict). |

**9. Metode de predare** *(Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămâneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

Pornindu-se de la analiza caracteristicilor de învăţare ale studenţilor şi de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expozitive (prelegerea, expunerea), cât şi conversative-interactive, bazate pe modele de învăţare prin descoperire, facilitate de explorarea directă şi indirectă a realităţii (demonstraţia, modelarea), dar şi pe metode bazate pe acţiune, precum exerciţiul şi rezolvarea de probleme. Fiecare curs va debuta cu recapitularea noţiunilor parcurse la ultimul curs. Această disciplină acoperă informaţii şi activităţi practice menite să-i sprijine pe studenţi în eforturile de învăţare şi de dezvoltare a unor relaţii optime de colaborare şi comunicare într-un climat favorabil învăţării prin descoperire. Se va avea în vedere exersarea abilităţilor de ascultare activă şi de comunicare asertivă, precum şi a mecanismelor de construcţie a feedback-ului, ca modalităţi de reglare comportamentală în situaţii diverse şi de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învăţare ale studenţilor.

**10. Conţinuturi**

| **CURS** | | |
|---|---|---|
| **Capitolul** | **Conţinutul** | **Nr. ore** |
| 1 | Ecuaţii diferenţiale de ordinul întâi. Existenţa şi unicitatea soluţiei în condiţii iniţiale date. Exemple.<br>Ecuaţii diferenţiale liniare şi sisteme diferenţiale liniare.<br>Noţiuni de teorie calitativă: echilibru, soluţie periodică, stabilitate, portret de faze | 12 |
| 2 | Sisteme autonome. Traiectorii şi integrale prime. Linii de câmp, suprafeţe de câmp, ecuaţii cvasiliniare de ordinul întâi.<br>Ecuaţii cu derivate parţiale de ordinul al doilea. Aducerea la forma canonică şi clasificare.<br>Metode de rezolvare pentru ecuaţii de tip hiperbolic şi parabolic. Problema Dirichlet | 12 |
| 3 | Funcţii complexe: limită, continuitate, olomorfie. Relaţiile Cauchy–Riemann.<br>Integrala complexă. Teorema lui Cauchy. Formula integrală a lui Cauchy.<br>Serii Laurent. Teorema reziduurilor. Calculul unor integrale reale folosind teorema reziduurilor | 9 |
| 4 | Transformarea Laplace. Aplicaţii | 4 |
| 5 | Transformarea Z. Aplicaţii | 2 |
| 6 | Serii Fourier (forma complexă). Transformarea Fourier. Aplicaţii | 3 |
| | **Total:** | 42 |

**Bibliografie:**

1. Pagina cursului de pe platforma https://curs.upb.ro/.
2. Cristina Bercia, Romeo Bercia, Matematici speciale. Teorie şi aplicaţii, Editura Printech, Bucureşti, 2010.
3. Mircea Cimpoeaş, Capitole de algebră liniară, geometrie şi ecuaţii diferenţiale pentru ingineri, Editura Politehnica Press, Bucureşti, 2021.
4. Tania-Luminița Costache, Lecții de Matematici speciale, Editura Politehnica Press, București 2017.
5. Ioana Luca, Gheorghe Oprişan, Matematici avansate, Editura Printech, Bucureşti, 2001.
6. Ana Niţă, Alina Niţă, Ecuaţii şi sisteme diferenţiale, Editura Matrix Rom, Bucureşti, 2000.
7. Antonela Toma, Vladimir Slesar, Advanced Mathematics. Problems and exercises, Editura Politehnica Press, București, 2019.

**SEMINAR**

| Nr. crt. | Conţinutul | Nr. ore |
|---|---|---|
| 1 | Ecuaţii diferenţiale de ordinul întâi. Existența și unicitatea soluției în condiții inițiale date. Exemple | 1 |
| 2 | Ecuaţii diferenţiale liniare şi sisteme diferenţiale liniare | 2 |
| 3 | Noţiuni de teorie calitativă: echilibru, soluţie periodică, stabilitate, portret de faze | 1 |
| 4 | Sisteme autonome. Traiectorii şi integrale prime. Linii de câmp, suprafețe de câmp, ecuaţii cvasiliniare de ordinul întâi | 1 |
| 5 | Ecuaţii cu derivate parţiale de ordinul al doilea. Aducerea la forma canonică şi clasificare | 1 |
| 6 | Metode de rezolvare pentru ecuații de tip hiperbolic și parabolic. Problema Dirichlet | 2 |
| 7 | Funcţii complexe: limită, continuitate, olomorfie. Relațiile Cauchy–Riemann | 1 |
| 8 | Integrala complexă. Teorema lui Cauchy. Formula integrală a lui Cauchy | 1 |
| 9 | Serii Laurent. Teorema reziduurilor. Calculul unor integrale reale folosind teorema reziduurilor | 1 |
| 10 | Transformarea Laplace. Aplicații | 1 |
| 11 | Transformarea Z. Aplicații | 1 |
| 12 | Serii Fourier (forma complexă). Transformarea Fourier. Aplicații | 1 |
| | **Total:** | 14 |

**Bibliografie:**

1. Pagina cursului de pe platforma https://curs.upb.ro/.
2. Cristina Bercia, Romeo Bercia, Matematici speciale. Teorie şi aplicaţii, Editura Printech, Bucureşti, 2010.
3. Vasile Brînzănescu, Octavian Stănăşilă, Matematici speciale, Editura ALL, Bucureşti 1998.
4. Mircea Cimpoeaş, Capitole de algebră liniară, geometrie şi ecuaţii diferenţiale pentru ingineri, Editura Politehnica Press, Bucureşti, 2021.
5. Tania-Luminița Costache, Lecții de Matematici speciale, Editura Politehnica Press, Bucureşti 2017.
6. Ioana Luca, Gheorghe Oprişan, Matematici avansate, Editura Printech, Bucureşti, 2001.
7. Ana Niță, Alina Niță, Ecuaţii şi sisteme diferenţiale, Editura Matrix Rom, Bucureşti, 2000.
8. Antonela Toma, Vladimir Slesar, Advanced Mathematics. Problems and exercises, Editura Politehnica Press, Bucureşti, 2019.

**11. Evaluare**

| Tip activitate | 11.1 Criterii de evaluare | 11.2 Metode de evaluare | 11.3 Pondere din nota finală |
|---|---|---|---|
| 11.4 Curs | Cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale. Capacitatea de aplicare a cunoştinţelor teoretice în rezolvarea de probleme. | Lucrare de verificare | 30% |
| | Cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale. Capacitatea de aplicare a cunoştinţelor teoretice în rezolvarea de probleme. | Examen final | 50% |
| 11.5 Seminar/laborator/proiect | Aplicarea noțiunilor teoretice prezentate la curs în exerciții și probleme. | Observarea sistematică a activității studenților din cadrul seminarului. | 20% |
| 11.6 Condiții de promovare | | | |
| • Participarea la examenul final, în regim față în față, în intervalul de timp prevăzut pentru acesta.<br>• Obținerea a 50% din punctajul total. | | | |

**12. Coroborarea conţinutului disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor angajatorilor şi asociaţiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum şi cu stadiul actual al cunoaşterii în domeniul ştiinţific abordat şi practicile în instituţii de învăţământ superior din Spaţiul European al Învăţământului Superior (SEÎS)**

Disciplina „Matematici speciale” joacă un rol esențial în dezvoltarea competențelor analitice, logice și de modelare ale studenților, răspunzând cerințelor actuale ale pieței muncii, care valorizează capacitatea de modelare matematică a fenomenelor dinamice, rezolvarea ecuațiilor complexe și dezvoltarea de algoritmi și soluții tehnice eficiente.

**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti**

**Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi**

**Tehnologia Informaţiei**

Conţinutul disciplinei este corelat cu aşteptările angajatorilor din domenii precum electronica, telecomunicaţiile, IT, prelucrarea semnalelor şi a imaginilor digitale, simulări numerice şi automatizări, unde metodele analitice, ecuaţiile diferenţiale şi cu derivate parţiale, analiza complexă şi transformările integrale (Fourier, Laplace) sunt indispensabile pentru proiectarea sistemelor, optimizarea algoritmilor şi analiza performanţelor. Totodată, disciplinele de acest tip sunt susţinute de organizaţii internaţionale şi asociaţii profesionale (de exemplu, IEEE, ACM, SIAM), care promovează integrarea matematicii aplicate în educaţia inginerească modernă.

Cursul este aliniat la practicile şi standardele programelor de studiu din instituţiile SEÎS, unde accentul este pus pe dezvoltarea competenţelor matematice aplicate, înţelegerea conceptelor de ecuaţii diferenţiale şi cu derivate parţiale, analiza complexă şi transformări integrale, precum şi pe aplicarea lor în probleme concrete din electronică, telecomunicaţii, simulări numerice, procesarea semnalelor şi a datelor.

Prin parcurgerea acestei discipline, studenţii dobândesc capacitatea de a analiza şi rezolva probleme matematice complexe, de a aplica metode analitice şi transformări integrale în dezvoltarea algoritmilor şi a sistemelor tehnice, de a interpreta rezultatele numerice şi de a integra aceste cunoştinţe în proiecte aplicative. Pregătirea astfel oferită sprijină dezvoltarea unei cariere în cercetare, industria electronică şi telecomunicaţii, dezvoltare software, procesarea semnalelor sau programe de masterat cu profil aplicativ sau ştiinţific.

| Data completării | Titular de curs | Titular(i) de aplicaţii |
|---|---|---|
| 21.09.2026 | Lect. Dr. Alexandru Negrescu | Alexandra Teodor |
| | | As. Medeea Morariu |

| Data avizării în departament | Director de departament |
|---|---|
| 22.09.2026 | Conf. Dr. Bogdan Cristian Florea |

| Data aprobării în Consiliul Facultăţii | Decan |
|---|---|
| 22.09.2026 | Prof. Dr. Mihnea Udrea |

**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București**

**Facultatea de Electronică, Telecomunicații și**

**Tehnologia Informației**

